

## Cardiovascular System

① Heart

② Blood vessels

③ Blood

وعلى انهم نفرض كده والموضوع ما يبقاش على حاجت من نقول ان ال Blood هو السيارة التي نايلة ال Nutrients,  $O_2$ ,  $CO_2$  وما شيه في الطرف اللى هو ال Blood vessels و الموتور بتاع السيارة اللى بيدفعها للحركة هو ال heart.

Because blood circulates in this system we call it as a Synonym **Circulatory System**

The Blood Circulation Can be divided into 2 main Circulations

Systemic circulation  
(Greater)

Pulmonary Circulation  
(lesser)

منكم بييج يستعمله في الامتحان ويقوال lesser Circulation ما يتلخبطش دي معناها ال Pulm. Circulation

من علمنا احنا دايماً بتذكر دلعنا ومن بنذاكر الكلام التافده وفي الآخر هو ده اللعب اللى بيلاجه في الامتحان من اللعب بالافاظ من اللعب بالفكر

من يعني معطينا كنا عارفين ال Succinylcholine بيغل  $N_m$  depolarizing block لكن من عارفين ال Succinylcholine هو ال Suxamethonium وهو دي اللى جات في الامتحان من اللعب بالافاظ

لذلك من فضلك لو وجدت اسميه لاى حاجة من اعرف ال اسميه من ما تكسب



### Some imp. Definitions

#### ① Systole

Contraction of Cardiac muscle.

#### ② Diastole

Relaxation of Cardiac muscle.

#### ③ Heart rate

HR

Number of heart beats / min.

\* Normally its = 75 beats / min.

#### ④ Tachycardia

High (↑) heart rate over 100 beats / min

يعني لو زاد معدل القلب 85 beats / min ما تقدرش تعبره tachycardia  
لأنه يعني الـ 100 beats / min كحد أدنى tachycardia.

#### ⑤ Bradycardia

Low (↓) heart rate below 60 beats / min

يعني لو نقص الـ 65 beats / min ما تقدرش تعبره bradycardia  
لأنه يعني تحت الـ 60 beats / min كحد أدنى bradycardia.



## ⑥ Cardiac output

C.O.

It's the total Volume of Blood pumped out by each Ventricle / min

حجم الدم الذي يضخه القلب في الدقيقة الواحدة

## ⑦ Stroke Volume

S.V.

It's the total Volume of Blood pumped out by each Ventricle / Beat

حجم الدم الذي يضخه القلب في كل نبضة

حجم الدم الذي يضخه القلب في كل نبضة = Stroke Vol.  $\times$  Cardiac output

→ Surely :

$$\text{Cardiac output} = \text{Stroke vol.} \times \text{heart rate}$$

ml / min                      ml / beat                      beat / min

## ⑧ Arterial (aortic) blood pressure

ABP

It's the Pressure inside the aorta

→ It reaches its maximum during Systole → Systolic BP (120 mmHg)

→ " " " minimum " Diastole → Diastolic BP (80 mmHg)



### ⑨ Peripheral Resistance

Resistance of Capillaries & viscous nature of Blood to blood flow

### ⑩ Preload

It's the end diastolic volume

والتعريف ده واللى جاى لم يقالوا فى المحاضرة لكنهم فى الكتاب لئلا لما نعرف منهاهم من نينا نشرحهم من علينا وإحنا مني بتحب نفقى

### ⑪ Afterload

It's the load of arterial Blood pressure

إحنا كده خلاصنا ال definitions المعه

ودلوقتى هنبدأ نتكلم بشوية عن ال heart

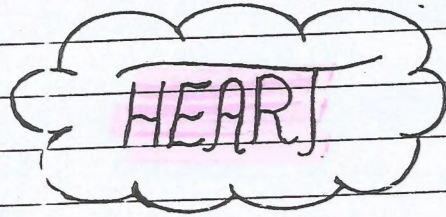
من أولاً هنتكلم عن تكوينه

من وبع كده عن ال Properties بآلة

Pray alot 4 us

2B1





وكتبت برده في شكل  
Points على شكل الموضوع يبقى  
منظم وسهل

### ① Location : (Anatomy)

It's located in the mediastinal cavity of  
thorax.

### ② Coverage :

It's covered by what we call Pericardium

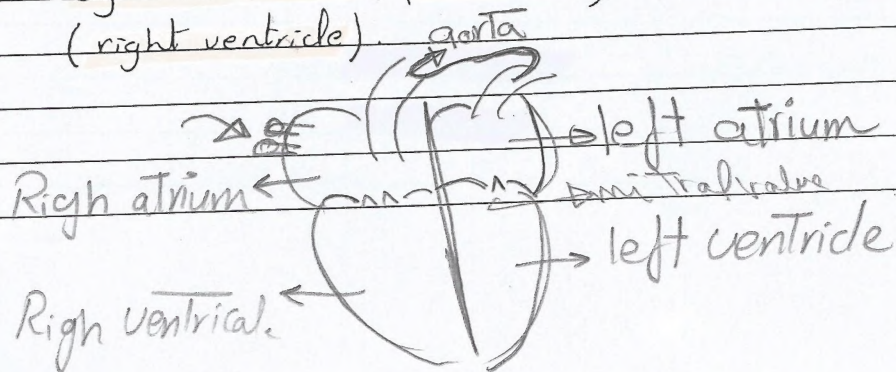
→ Pericardium consists of 3 layers :

- ① Epicardium → outer, thin layer.
- ② Myocardium → middle, thick layer.
- ③ Endocardium → inner, thin layer → between chambers

### ③ Chambers :

→ 2 atria → For receiving blood from  
Systemic circulation (right atrium) , Pulmonary  
Circulation (left atrium)

→ 2 Ventricles → For pumping blood to  
Systemic circulation (left vent.) , Pulmonary Circulation  
(right ventricle).





#### ④ Valves :

1. Valves → Open in only 1 direction → Unidirectional

① 2 between atria, Ventricles

② 2 between Ventricles & Circulatory

#### ① Between atria, Ventricles :

i) right atrium, right ventricle → right atrioventricular valve (right A-V valve)  
or, called tricuspid valve

ii) left atrium, left ventricle → left atrioventricular valve (left A-V valve)  
or, called Bicuspid valve  
- or, called Mitral valve

#### ② Between Ventricles, Circulatory :

i) right ~~atrium~~ ventricle, pulmonary trunk → Pulmonary Semilunar valve

ii) left ventricle, Aorta → Aortic Semilunar valve

#### ⑤ Blood Circulation :

2 Circulations

① Pulmonary

pulmonary semilunar valve

② Systemic

انما ياتي الدم من القلب الى باقي اجزاء الجسم ثم يعود الى القلب



## @ Pulmonary

- Blood is pumped from right atrium to right ventricle through tricuspid valve
- then From right ventricle to pulmonary artery through pulmonary semilunar valve
- then to lungs where gas exchange occurs
- then Back to left atrium through 4 pulmonary veins

## @ Systemic

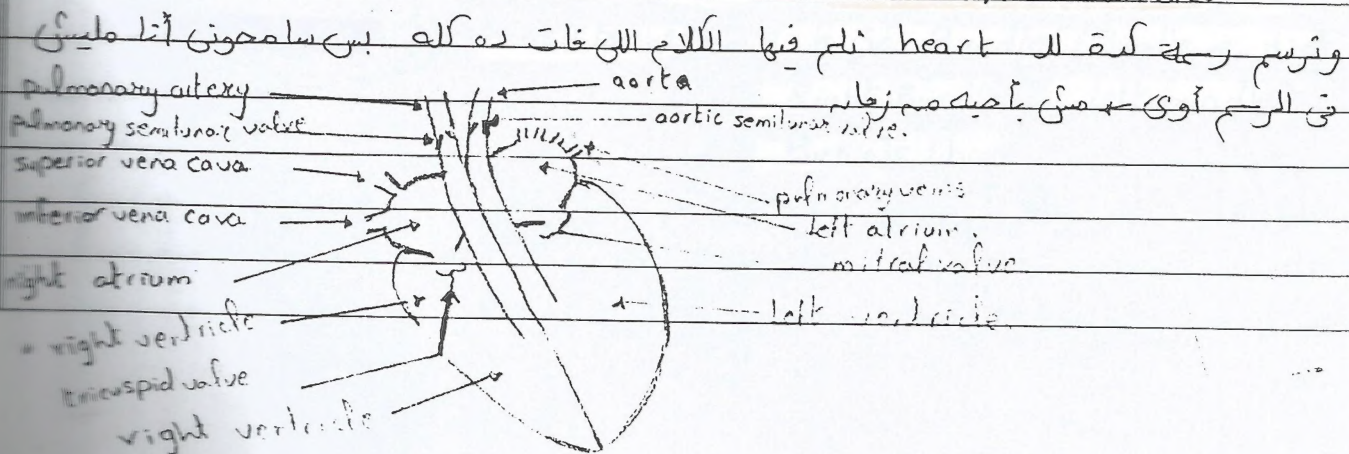
- Blood is pumped from left atrium to left ventricle through mitral valve
- then from ventricle to aorta through aortic semilunar valve
- then to all body tissues
- then Back to right atrium through superior, inferior venacava veins

## @ Septa :

2 septa

① interatrial → septum separating right atrium from left atrium

② interventricular → septum separating right vent. from left ventricle





## ⑦ Conducting System:

Generate impulses & Give it to heart muscles to contract.

→ Contraction of heart muscle should follow "all or, none" rule

→ "All or, none" → means that the 2 atria contract at the same moment, relax at the same moment, the same for ventricles.

→ This rule is achieved by Conducting System which consists of :

### ① S. A. (sino atrial) node :

→ pace maker

Creates the impulse

→ This impulse reaches the Atrioventricular (A. V.) node

through 3 internodal system

→ posterior

→ middle

→ anterior

→ From which

Bachmann's bundle comes out, enters the left atrium, forms 3 internodal system (similar) for impulse conduction in left atrium.

### ② Atrioventricular node

→ From which Purkinje system comes out invading the ventricles

### ③ Purkinje System

consists of :

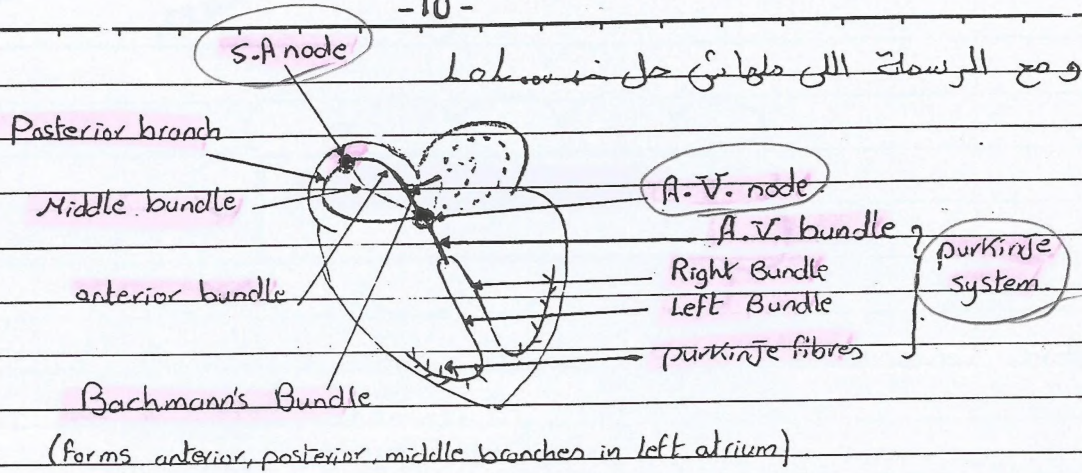
- A. V. Bundle (Bundle of His)

→ Right Bundle, left bundle

→ Purkinje fibres

ويعطى هارسم تاني وأقفلكم برسى عليه نوضح الـ Conducing System منظر الـ  
كل على بعضه من صوتي حتى او الرسمة زباله من بس هتسهل الكلام جداً  
جداً جداً من بلا معانا بس ورا عليه نضوف الرسمة سوا.





كده انا خالصا تكون ال Heart تالما ← اعتقد ان معظم المعلومات السابقة انا كنا مارغبنا من زلمة من معلومات إبتدائي

منه دلوقتى اتعلموا تدخل في الكلام القليل

## Properties of HEART

- ① Autorhythmicity
- ② Excitability
- ③ Conductivity
- ④ Contractility

من نسوف واحدة واحدة ونسالك عنهم شوية مغالطية

PLZ Pray 4 US A lot



•autorhythmicity  
•autorhythmicity

-11-

## ① Autorhythmicity

→ The word Autorhythmicity comes From 2 original words which are :

- ① Automaticity.
- ② Rhythmicity.

### Automaticity :

It's the ability of the heart to beat independent of any extrinsic stimuli.

يعني لو تلت القلب بـه الجسم من غير أي حاجة  
سIGNAL مع نفسه

### Rhythmicity :

It's the ability of the heart to beat in a regular manner (cycle)

يعني متكرر في الطول الزمني الدوري كـ من غير مزاجه

### Autorhythmicity :

It's the ability of the heart to beat regularly independently from any extrinsic stimuli.



→ We must know the a very important expression related to Autorhythmicity which is :

→ Chronotropism :

an influence on heart rate.

→ +ve chronotropism → influence than ↑ HR

→ -ve " " " " ↓ HR

طبيب، ممكن نسال سؤال من الى بيخلي القلب يدم لوجهه  
و بطريقة منتظمة ؟

## Pacemaker

- ⊛ The normal (Primary) Pacemaker is the S.A. node
- ⊛ If it's not influenced by any extrinsic stimuli or, chemical stimulation → it discharges spontaneously (مع نفسه) at a rate of 105 impulses/min.

⊛ This is called Sinus rhythm

طبيب إزاي 105 في إحتافنا لى القلب يدم 75/min

من الإجابة لى 105 ده لما تسيله خالص من الجسم يبقى مفيش حاجة  
تأكله control على ال S.A. node فمعدل ال impulses 105

لكن داخل الجسم ← during rest ← يبقى S.A. node مدام فيك ال vagus nerve  
الى جاي من الخ و ده بيهدى ال S.A. node فمعدل ال impulses 75 فقط

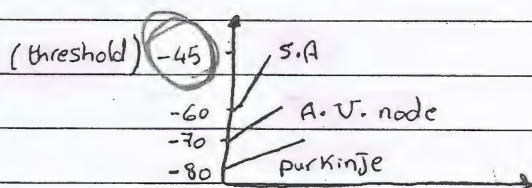
⊙ This difference is because → normally during rest → there's a tonic discharges of impulses in the vagus nerve to the heart which reduces Sinus rhythm From 105 to 75



- Sinus rhythm  $\downarrow$  1 S.A. node  $\leftarrow$   $\rightarrow$  11  
 nodal rhythm  $\downarrow$  1 A.V  $\leftarrow$   $\rightarrow$  11

- \* باب اول: لماذا؟ S.A. الاول و باب A.V. الثاني و باب purkinje

- \* Potential (starting) of S.A =  $-60\text{mV}$
- \* " " " " A.V =  $-70\text{mV}$
- \* " " " " Purkinje =  $-80\text{mV}$
- \* " " of threshold =  $-45\text{mV}$





\* primary Pacemaker  $\rightarrow$  Sinus Atrial (S-A)

1  $\rightarrow$  (Sinus Rhythm)

vagal  
75

\* Second Pacemaker  $\rightarrow$  (A-V node)  
works in (Sick Sinus syndrome)

45-60

2  $\rightarrow$  (nodal Rhythm)

\* Tertiary Pacemaker  $\rightarrow$  Purkinje system

25-40

3  $\rightarrow$  (Idioventricular Rhythm)

4 \* (Ectopic Foci)

$\rightarrow$  area of myocardium muscles  
create impulses - and work as  
Pacemaker -



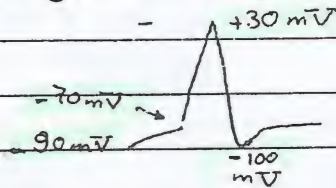
المفروض انه له الطبيعي ومحسني يجعل impulses غير الثلاثة دول  
لكم سالت بعض ال contractile myocardium التي هي المفروض انها  
ت contract وت relax فقط بتجنبه ويتبني تطرح impulses

This is called **Ectopic Foci**: an area of contractile myocardium which discharges electrical impulses  
ie, become pacemaker.

ممكن بنا نعرف ايزاي ال Pacemaker يطرح impulse

### Pacemaker Potential

فأكريم ال Membrane Pot. التي احنا شرحناه قبل كده وكان ال curve بتاعه كالتالي كده



وكانه بيتحكم فيه ال  $Na^+$ ,  $K^+$  فقط  
ال  $Na^+$  يدخل شوية شوية لانه ما يوصل ل -70 وهذا ال  $Na^+$  channels  
كلها تفتح مرة واحدة لانه ما يوصل ل +30 mV (depolarized)  
وبعدين ال  $K^+$  بيتبني يطرح بره لانه ما يرجع تاني (repolarized)  
وبعدين  $Na^+/K^+$  pump ترجع كل واحد مكانه

كل ده بيحصل في أي cell membrane لكن مش ده اللي بيحصل  
في ال Pacemaker

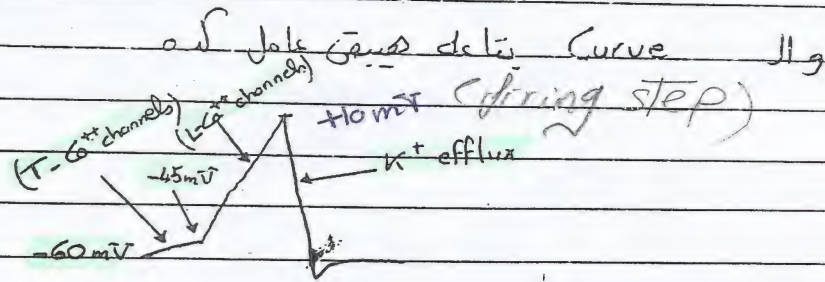
أنا بس بفكر كم به مشاهد لما نشخ الثاني نعرف الفرق



طب أمال إيه اللي بيحصل : اسم إنت في

→ in Pacemaker Potential :

- \* The starting (rest) pot. is  $-60 \text{ mV}$
- \* Then some transient  $\text{Ca}^{++}$  channels open instantaneously so  $\text{Ca}^{++}$  enters inside → increasing the potential to  $-45 \text{ mV}$  N.B. → Transient  $\text{Ca}^{++}$  channels → (T-type)
- \* at this moment another type of  $\text{Ca}^{++}$  channels known as long acting  $\text{Ca}^{++}$  channels open (L-Type) so alot of  $\text{Ca}^{++}$  enters inside making the pot. reaches  $+10 \text{ mV}$  → this is called Firing step
- \* Then repolarization takes place like normal cell membranes by  $\text{K}^{+}$  efflux followed by  $\text{Ca}^{++}/\text{K}^{+}$  pump.



Autorhythmicity ال Property ال ليا ليا ليا ال

→ we know → Definition : chronotropism, pacemaker, Ectopic Foci, pacemaker potential.

Excitability ال Property ال مع بعض تاني ال



## 2 EXCITABILITY

(a) Definition:

It's the ability of heart muscles to respond to stimuli.

وآی خاصیت از آن Property می باشد

(b) Bathmotropism:

an influence on myocardial excitability

→ +ve Bathmotrop. → ↑ " "

→ -ve " → ↓ " "

و تأثیر بر پتانسیل عمل در عضله قلب Cardiac muscles

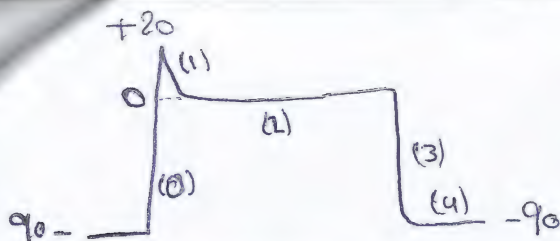
Contractile myocardium Action potential
--

پتانسیل عمل در سلولهای ماهیچه قلب و سلولهای عصبی Nerve cell Act. pot. و سلولهای پacing Pacemaker Act. pot.

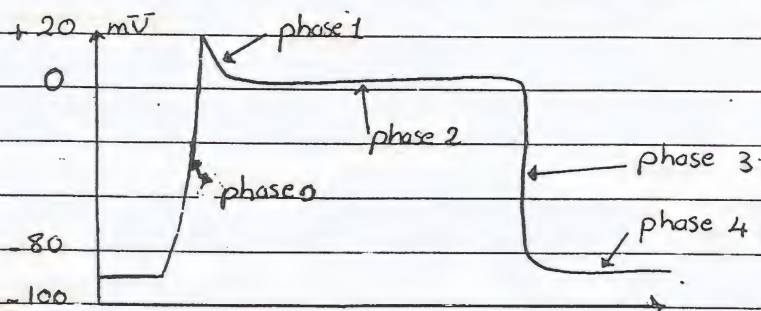
و تأثیر بر پتانسیل عمل در عضله قلب cont. myocard Act. pot.

و تأثیر بر پتانسیل عمل در سلولهای پacing





- 17 -



Phase (0) : Rapid depolarization, (from  $-90 \text{ mV}$  to  $+20 \text{ mV}$ ) due to rapid  $\text{Na}^+$  influx.

Phase (1) : Early partial repolarization, (from  $+20 \text{ mV}$  to  $0 \text{ mV}$ ) due to  $\text{Cl}^-$  influx, very limited  $\text{K}^+$  efflux.

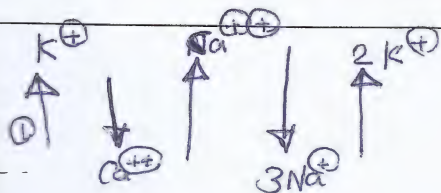
Phase (2) :

- \* inactivation of  $\text{Cl}^-$  channels
- \* Plateau resulting from opening of slow  $\text{Ca}^{++}$  channels (depolarizing) that balance the (repolarizing) slow  $\text{K}^+$  opened channels

to balance slow in phase 1 no slow  $\text{K}^+$  efflux & is  $\text{Li}^+$  for slow  $\text{Ca}^{++}$  influx

⊗ This  $\text{Ca}^{++}$  is very imp... it enters the muscle cell, induces the release of intracellular  $\text{Ca}^{++}$  from  $\text{Ca}^{++}$  stores which helps in muscles contraction.

⊗ This  $\text{Ca}^{++}$  then gets out of cell after performing its function, in exchange with  $\text{Na}^+$  which further on gets outside in exchange with  $\text{K}^+$



5. 12. 03



يعني ال  $Ca^{++}$  التي دخلت بعد ما يؤدي ونظيفته هيطاح بره ويسخل مكانه  $Na^+$

في كل واحدة  $Ca^{++}$  تطلع ويسخل مكانها  $3 Na^+$   $Na^+/Ca^{++}$  Pump

وبعد كده ال  $Na^+$  التي دخلت تطلع وتسخل مكانها  $K^+$   
في كل  $3 Na^+$  يطاحوا ويسخل مكانهم  $2 K^+$   $Na^+/K^+$  pump

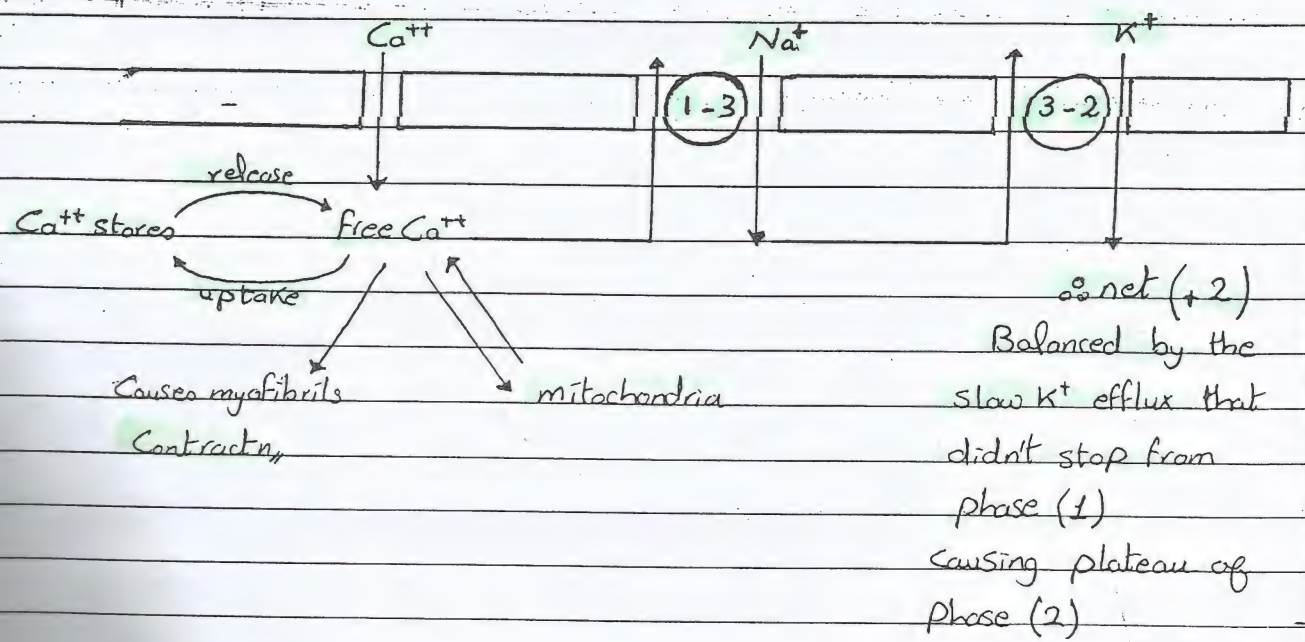
في يبقى كائن طلع واحدة  $Ca^{++}$  ودخلت  $2 K^+$  في صبح ولا أنقلب

the Net charge is 2 (ve) charges getting inside  
في كده لا تنسى انه يا انت أصلاً من ال phase 1 ال  $K^+$  efflux

سبحان والام يتوقف  
وده بيحاول ده ويعملوا Balance التي بيديني ال Plateau

في يارب تكون وصلت في لو موصلتي في اتصال وإسأل

الحصة بتات ال  $Ca^{++}$  وال  $Na^+$  وال  $K^+$  دي ممكن نوضحها بالرسمه الى جاية





Phase (3) :

- \*  $\text{Ca}^{++}$  influx stops completely
- \*  $\text{K}^{+}$  efflux increases greatly.  
causing repolarization.

Phase (4) :

- \*  $\text{Na}^{+} / \text{K}^{+}$  Pump

يُعرف بمرحلة 4 من دورة القلب بأنها المرحلة التي يتم فيها ضخ  $\text{Na}^{+}$  خارج الخلية و  $\text{K}^{+}$  داخل الخلية.

هناك 2 definitions لـ Curve مرتبطتين بالـ Curve

→ refractory = resistance to stimuli.

\* The Absolute Refractory period : (ARP)

it's the period (time interval) at which the ventricles muscles can't respond to any stimuli

→ This period is from phase (0) till half of phase (3)

\* The Relative Refractory Period : (RRP)

it's the period at which ventricle muscles can respond to strong stimuli only

→ this period is from half of phase (3) till part of phase (4)

\* Arrhythmia : abnormal rate or rhythm of heart.

\* Supernormal phase of excitability : (SNP)

at which heart can respond to any weak or strong stimuli.



Prop. of heart : طب احنا كده شقنا اول في من ال

1. Autorhythmicity
2. Excitability

تعالوا نشوف كالت واحدة وهي :

### ③ Conductivity

\* Definition :

transmission of impulses between cardiac muscle fibres

واهم واحد هو توصيل ال impulse من ال SA node ال AV node

\* Dromotropism :

an influence on the conductivity

+ve dromotropic effect → ↑ Conductivity  
-ve dromotropic effect → ↓ Conductivity

طب تعالوا نشوف بعض صفات مميزة ال conductivity بين ال SA وال AV nodes هههه هي مكتوبة في الكتاب تحت العنوان الجاي ده ههههه



\* Characters of AV node :

a) Very slow conductivity :

يعني يوصل من ال SA node الى AV node بالراحه ، طب ليه ؟

So that the atria finish their systole before starting the ventricular systole.

احنا قلنا في الاول ان ال systole ال contraction في ال atria و ال ventricles بملوا contraction في نفس الوقت . علشان كده ال impulse ينتقل بالراحه بحيث ان ال atria قلب ال systole وبعدين بيتسلي ال ventricles .

b) long absolute refractory period :

فاكرين كان ايه ال ARP دي ؟  
احنا لسه قايدين اننا الفتره اللى منى هيستيجيبل فيل لاي stimuli هوها كان

ال AV node فيه الخاصيه دي ، طب ليه ؟

To limit the no. of impulses that reach the ventricles (230 impulses/min)

يعني تعالوا نتخيل كده ان ال ARP منى موجوده في ال AV node بيتسلي كل impulse او stimuli يوصل الى node هيتنقل الى ventricles ويحل contraction ← كده هيبقى كثير اوى



لكن وجود ال ARP دى بتنظم الدنيا شوية  
 ← ممكن نعتبر الموضوع ده نوع من ال Heart block  
 بس physiological يعني الجسم الطبيعي بيحله ← هتفهم  
 الظلم ده اكر بعد العنود اللى جاى ده.

### \* Heart Block :

→ Failure of conduction of impulses from SA node down to the ventricles

ممكن يكون بيطلع من ال SA node بس مش بيوصل لـ AV node  
 او بيوصل بس ال AV node الى فيه مشطلة فمش بيوصل  
 مضبوط لـ ventricles ومنها هتسوف

### Types of Heart Block :

(acc. to the position of block)  
 4 types

#### 1. SA block :

→ Comes from SA node but doesn't reach the AV node.

→ detected by : no P wave on ECG

هتفهم النقطة دى لما نتفقا ال ECG بعد شوية

#### 2. AV block :

3 degrees :

\* 1st degree : prolonged AV conduction, so PR interval is long

يعني ال AV node بيعتلكه بس ب rate بلى اوى

\* PR interval

↓ AV Conduction



\* 2nd degree :

ببستقبل كلمة بس مش بييجت كلمة ، وده نوعين يا إما :

Regular

↓  
يعني بييجت اشياء  
ويختصر الثالثة  
وبييجت اشياء تاني  
وتفكنا هه .

Irregular

↓  
مش منتظم يعني  
مثلا ييجت اشياء ويوقع  
واحدة وبعدين بييجت ٤  
ويوقع ٢ هه كده يعني .

\* 3rd degree :

→ doesn't conduct at all

مش بييجت خالص

3 bundle branch block :

→ either right or left

4 Physiological block :

→ of AV conduction

اللى كنا لسه بنقول عليه بتاع ال ARP علانه ينظم  
عد ال impulses اللى واحدة ال ventricles بييجت ماتزدهش  
عن (230 imp./min)

ومع آخر property وهى هه هه هه هه هه



## ④ Contractility

### \* Definition :

ability of the myocardial muscle to change the potential energy of the food to mechanical energy.

### \* Inotropism :

→ an influence on the contractility

+ve inotropic → ↑ contraction

-ve inotropic → ↓ contraction

طرح احنا عارفين ان ال  $Ca^{+2}$  هو المسؤول عن ال contraction  
تعالوا نشوف :

### \* Types of $Ca^{+2}$ transport across the sarcolemma :

قبل ما شيتي على سانه نبقى متابعتي بس ، ال  $Ca^{+2}$  ال

\* 2 channels

+

\* 2 pumps

تعالوا نفهم التفاصيل بقى ٥٥٥٥



## Channels :

-25-

### a) Transient (T-type) Ca channels : (لحظية)

فاكرين قلناهم فين في ال Pacemaker potential في القلب. موجودين غير هنا ولهم يكتشف لهم أي Blocker أو أي حاجة تأثر عليها.

- They are present in the nodal & conducting system only.

- They are activated (open) at a threshold membrane potential of  $-60 \text{ mV}$  & deactivated rapidly (i.e. close).  
القلب ده كل واحد فاهمينه من قدام ٥٥٥

- Not affected by  $\beta$  stimulant & Ca channels blocker.

↓  
هو active قسك فيرا لا يفتح وبقفل في نواك

### b) long lasting (L-type) Ca channels :

عكس ال فين في كل حاجة.  
- They are present in all myocardial cells.

- They are activated at threshold membrane potential of  $(-45 \text{ mV})$  & deactivated slowly

- They are activated by  $\beta$ -stimulant & blocked by Ca channel blockers.

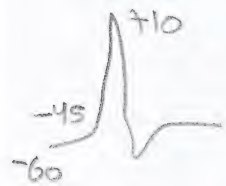
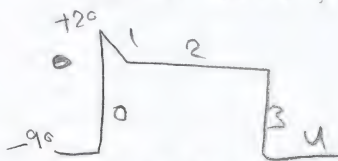
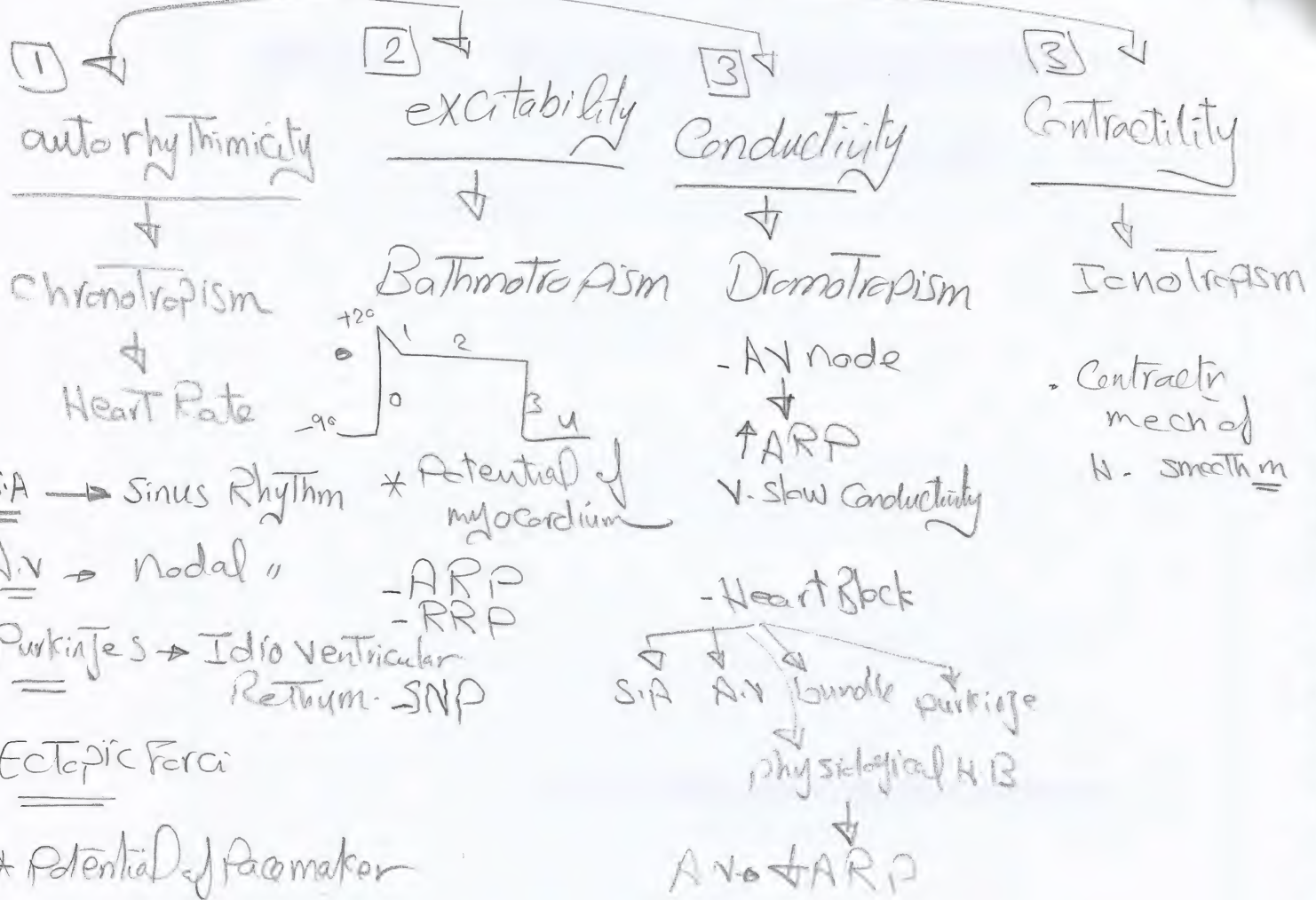
هو متفتح صا حلو

↑  
sympathetic لاسي

متزود كل حاجة في القلب  
heart rate, contractility, conductivity, etc



# Heart properties





## 23 Pumps:

-26-

### a) Ca Pump:

~~~~~ → this is one way pump found in the sarcolemma & pumps  $Ca^{+2}$  out of myocardial cells (efflux)

- It is ATP dependant where it gets its energy from hydrolysis of ATP

- It has high affinity but low capacity to  $Ca^{+2}$ .

### b) $Na^{+}/Ca^{+2}$ pump:

~~~~~ → This is antiport carrier in the sarcolemma.

هذا في ال bio يعني ينقل ال ions في اتجاهين مختلفين حسب ال conc.

- It exchanges  $Na^{+}$  at one side with  $Ca^{+2}$  on the other, depending on ion conc. on both sides.

اما قلنا بتشتغل في phase 2 بتطلع ال  $Ca^{+2}$  برو وتنزل 3  $Na^{+}$  فكري! أرجوا بهوا على اني ...



طرح ایہ دے mechanism of contraction ال جوں ازی ال  $Ca^{+2}$  صحنہ  
ال heart contraction ال

## \* Mechanism of Contraction \*

لازم خوف الادل ان عینا 2 types of proteins للعلیہ دی :

Resp. for contraction

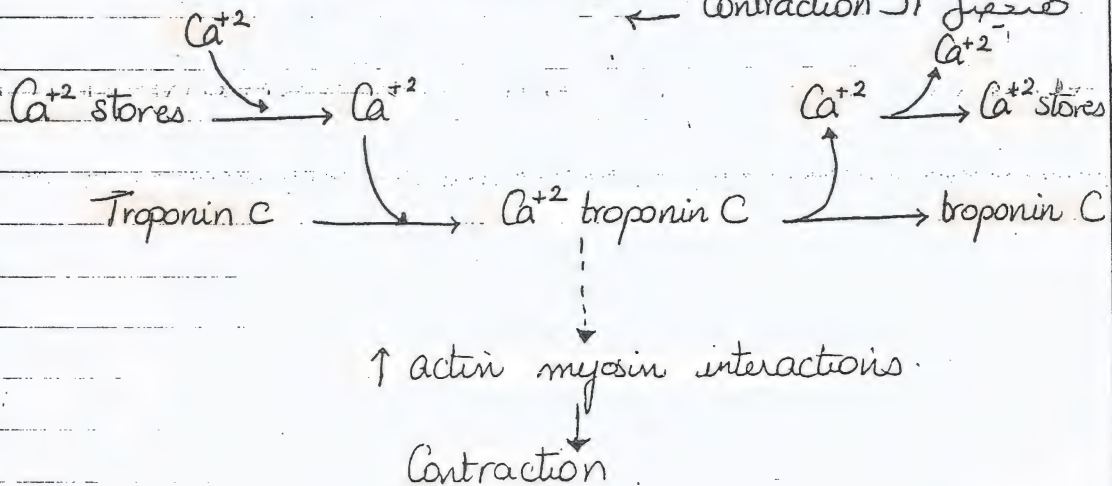
- Actin
- Myosin

Resp. for relaxation

- Troponin
- Tropomyosin

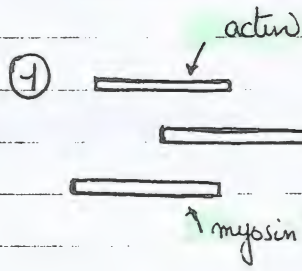
ایہ الی بیچھل ال

ال proteins بتات ال relaxation دی بتکون ال والی مفریہ  
ال active sites لہا بتھسک ال ال  $Ca^{+2}$  بتتعد  
ال actin وال myosin یقروا بیسکوا ال جفن والال  
صحنہ ال contraction

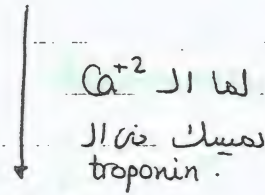




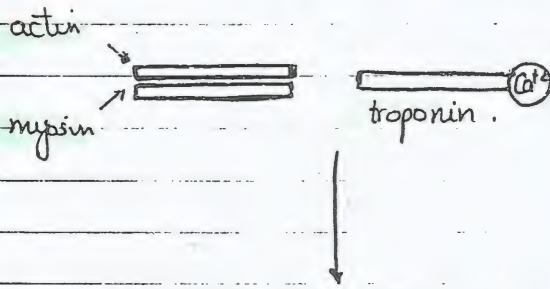
یعنی کنخیل السنظر عامل کده ...



محشورة فی النصف  
فدس هیخرفوا بمیسکوا بی  
علاء یجلوا contraction



هیسکها بعید عن ال active sites  
دی فیقتر ال contraction proteins  
ال ال ال ال actin + myosin دیسکوا  
فی یجلوا contraction



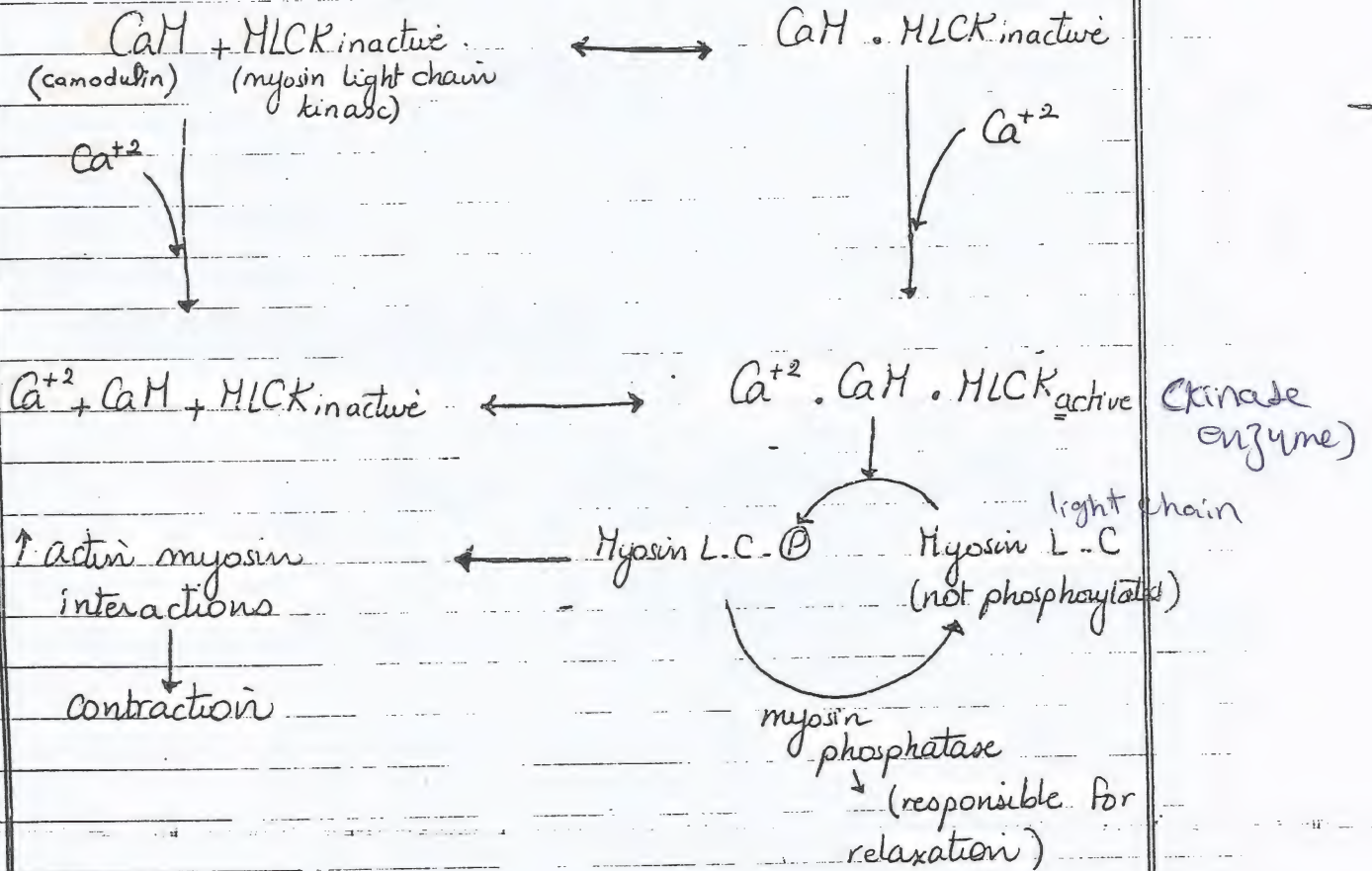
Contraction

لرب تكون وصلت کده ...



طب ده الى بيحرف في القلب  
 صيفه اي 15 صفة biochemistry  
 smooth muscles الامان في ال

An Smooth muscles



أهم حاجة يا جيبني آوصل لا complex الى هو  
 $Ca \cdot CaM \cdot MLCK$  active ده ده Kinase enzyme  
 يعني بيحصل phosphorylation لا Myosin Light chain ده يحولها  
 لا phosphorylated form الى بسهولة تعمل contraction وبعد كده  
 تعرض لا phosphatase enz. ليشيل منها ال  $P$  فترجع inactive  
 ويحصل relaxation.  
 ما يارب تكون وصلت معلى خطي زبالة لو مقصدها اني تعالا  
 واحنا نطبقها لاه



طب ايه تاثير ال ANS على ال heart

## ANS control of heart

1 Sympathetic stimulation : → supply all heart  
 +ve chronotropic  
 +ve Inotropic → ↑ all properties (heart rate, contractility,  
 +ve Bathmotropic conductivity, --- etc)  
 +ve Dromotropic

2 Parasympathetic stimulation : → supply atria, AV

bundles, SA node, AV node only, but not

↓

Ventricles

- -ve chronotropic → Rate
- -ve Inotropic → Contractility
- -ve Dromotropic → Conductivity
- -ve Bathmotropic → excitability

→ ↓ properties  
 ventricles كانت من الحاجات

لو فكر من المحاضرة الثالثة ال  
 التي ليس لها Dual innervation  
 كله لها sympathetic فقط

كن محسناً جداً .....  
 ولا تفكر في الامر كثيراً .....  
 بل دع الامر لمن بيده الامر .....



# ElectroCardioGram (E.C.G)

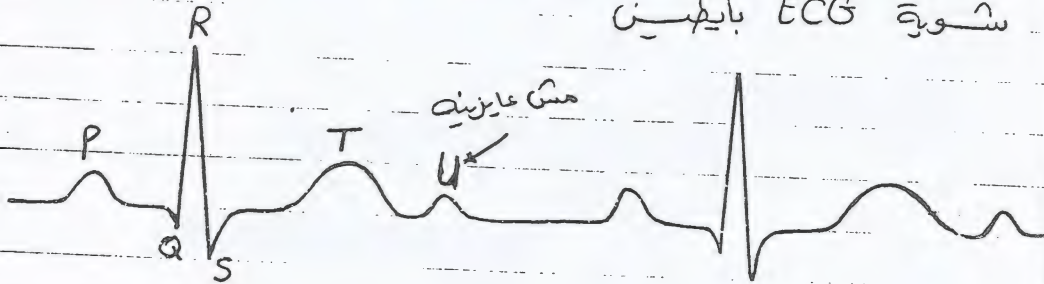
-31-

مع آخر حصة في المحاضرة دي وهى الـ

## ELECTROCARDIOGRAM (ECG)

☆ ☆  
☆ ☆  
☆ ☆

تعالوا نشوف الطبيعى ونفهمه حلو اوى وبعدين نشوف  
شوية ECG بايظمين



طوب الحروف دي بترمن لايه؟

- P : atrial depolarization (atrial systole)
- QRS : ventricular depolarization (ventricular systole)  
وزى ما انتم شايقين انها بتحصل بعد ما الـ atrial systole بحل
- T : Ventricular repolarization (ventricular diastole)

\* أمال فين الـ atrial diastole؟  
بصوا بقى ، الى بيحصل بالترتيب كده :

atrial systole → [ ventricular systole  
and at the same time  
atrial diastole ] → ventricular diastole

فال signal بتاتى مستغيبه ورا  
الـ ventricular systole (QRS)  
لأنها صغيرة و negligible



\* طب میں یقول PR interval دی بتبر عن ایہ؟  
 دی من اول ال atrial systole ال ventricular systole  
 یبقی ایہ؟

PR interval :

represents the rate of AV conduction

یعنی مدت وقت اد ایہ علکہ توصل من ال atria ال ventricles  
 وتقل contraction

طب لو زادت؟!

یبقی الوقت الی حدہ طویل

∞ ↓ AV conduction

وهو الی اخنا قلنا علیہ فی ال

1st degree of AV block

والی قلنا هنفهمها بعین

\* سؤال کمان :

ال QS interval هتبر عن ایہ؟!

• QS interval :

represents the duration of ventricular systole

طب لو زادت؟!

یبقی ال contraction حد وقت طویل  
 ∞ weak heart beat

طیب ازی اخذت وقت طویل و طعت weak معانا (36) Page

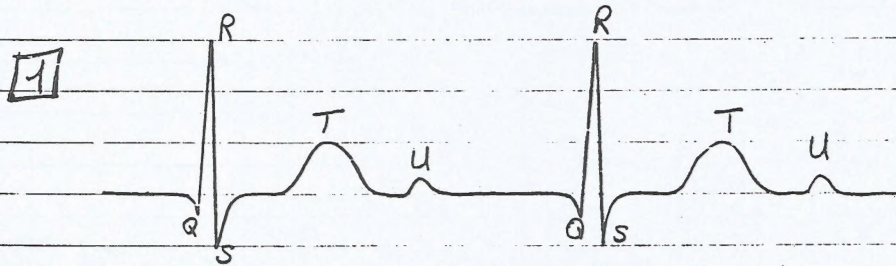
if ↓ → strong heart beat

ایزای اخذت وقت قصیر و طعت strong معانا (36) Page

معش بنطول علیکم  
 بس! احنا نضنا تبخوا فاهمیه کن



فهمنا الى فات حلوا اوى ؟!  $\leftarrow$  يارب  
تعالوا نشوف examples كده ، مفهانش  
حاجة جديدة ، هنطبق الى قلناه والنسبنا صتيق زى الفلوسه



ايه الى ناقص في ال ECG ده ؟!

برافو عليك و ٥٥٥٥  
ال  $P_{signal}$

الى كانت بتعبر عن ال atrial systole  $\leftarrow$   
بتسببها ال SA node

\* بيتق ال rate دي عنها ايه ؟!

قلناها قبل كده ؟!!

SA block

يعني بتطلع ال impulses بيت  
مشن بيتشش

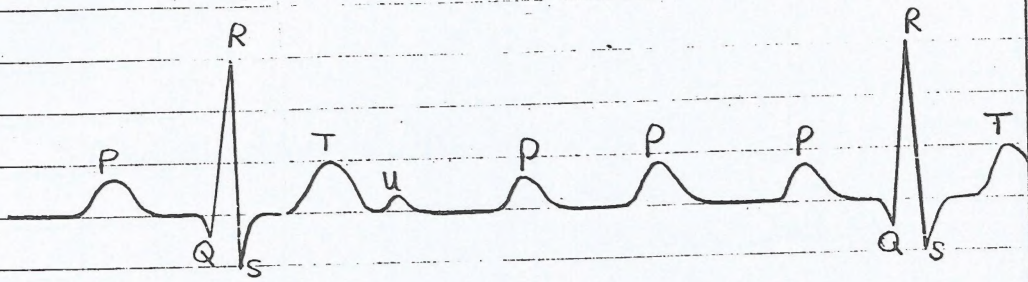
\* طب ممكن حد زكي هنا يسأل طب لما هي مشن بيتشش و  
موصلة بين ال AV node ازاي ال ventricles عملت contraction ؟!

الاجابة ببساطة  $\leftarrow$  احنا كنا قلنا قبل كده ان ال SA node لو وقف  
مشن صموت  $\leftarrow$  ال AV node هو ال ال يستلم على كده  
ال ventricles هتعمل contraction برده  
وده الى كنا قلنا اسامه

• Nodal Rhythm •



2



ایک المنظر ده ہے

میں مفروض ال P بیچے وراہا QRS ہے  
راہوا فین ہے

نشوف الاول ال QRS بتعبر عنایہ ← ventricular systole  
الای سببها ال AV node

↓  
یبقی لما میجملش ال v. systole ← یبقی ال case  
دی عندها

AV block

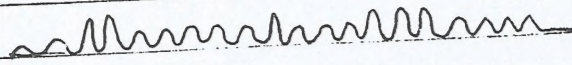
\* طب سوال دکن برده  
انتم کنتم قلیولنا اننا حش بنشوف ال signal  
بتاعت ال atrial diastole علشانہ یبقی مستحیة ویا بتاعت  
ال ventricular systole ← طب هنا مفیش ال ventricular systole  
فین یبقی ال signal المستحیة دی ویا

الکتورة قالت ان ال signal دی بتبق ضعیفة اوی علی  
انها بیان ← فمیں بنشوفها ← زی ما قلنا ضعیفة و  
negligable



آخر case :

3



ايه العلق ده ؟

Fibrillation

ده عنده ←

الى هو ، لو فكري ، لما قلنا على حاجة اسمها

(Ectopic Foci)

بين كل حبة في ال myocardium بيتول impulses  
مع نفسها فالقلب بيحل contraction في كل حبة  
شكطه بيبيش عامل زى

bag of worms

قيلوا المنظار بقى ٥٥٥ صباح القرف

\* خلاص المحاضرة خلصت (Tuesday 6/11 5:00 am)

\* مش محتاجة اقولكم ادايه احنا منوقين جداً جداً  
جداً ، وجيد جداً جامدة هي الى ممكن تخلو في حاجة ،  
ده طلبنا الوحيد ، ممكن ؟!!

plz , Pray 4 us a lot

Urs : Dr / P.S.

Dr / K.A.



محلى طول عليكم من ثانية واحدة

في (32) Page في آخر حدة

إزاي ال Qs كانت طويلة وفي الآخر ال contracta طاعت weak  
تخليل صوابح إياك من يتقلمهم واحد ورا الثاني من متخذ وقت  
طويل قوية وفي الآخر من الإلتقباضة بتات إياك هتبقى ضعيفة

إزاي ال Qs كانت قصيرة وفي الآخر ال contracta طاعت strong  
برضه من صوابح إياك او قفلتها مرة واحدة من كلهم مع بعض من متخذت  
وقت قصير من تلك الإلتقباضة بتات إياك متطلع جامعة أوى

من صوابح إياك هي ال myocardial Fibres  
والتي على بعضها هي ال Ventricles على بعضها  
والإلتقباضة هي ال Ventricular contracta  
والوقت اللي بتأخذه هي ال Qs interval

إحنا آسفهم على التأخير وعلى التطويل لك إحنا بتطول على ق  
ما نقدر نشرح وتفهم على ما كده المحاضرة بتطلع طويلة

المحاضرة القادمة من هتبقى عظيمة جداً من بسببنا بالأمانة  
لكم هي 27 pages من الكتاب من تخلص هتبقى قد إيه في الورد

كم مطمئناً جداً جداً

ولا تفكر في الأمر كثيراً

بل مع الأمر لسه بيدرس الأمر